

**Family list**

**1** family member for:

**JP7029812**

Derived from 1 application.

**1 OPTICAL SYSTEM FOR ALIGNMENT**

Publication info: **JP7029812 A** - 1995-01-31

---

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-29812

(43)公開日 平成7年(1995)1月31日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

H 0 1 L 21/027

G 0 2 B 27/00

7352-4M

7036-2K

H 0 1 L 21/ 30

G 0 2 B 27/ 00

5 2 5 L

M

審査請求 未請求 請求項の数3 O L (全 5 頁)

(21)出願番号 特願平5-175573

(22)出願日 平成5年(1993)7月15日

(71)出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72)発明者 石橋 頼幸

神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株  
式会社東芝研究開発センター内

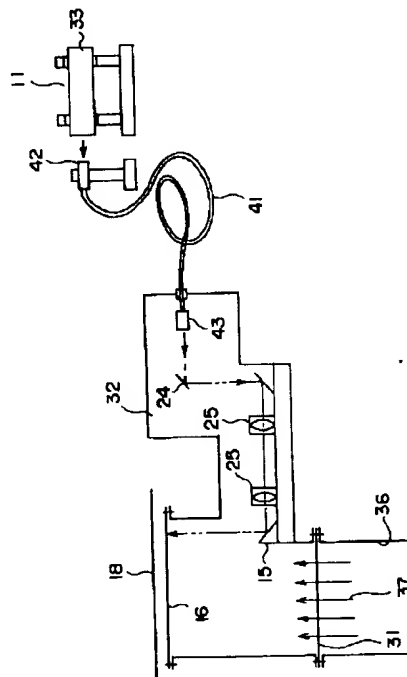
(74)代理人 弁理士 鈴江 武彦

(54)【発明の名称】 アライメント用光学装置

(57)【要約】

【目的】 レーザ光源が発生した熱に起因するアライメント精度の低下および安定性の低下を防止できるアライメント用光学装置を提供する。

【構成】 レーザ光源11とチャンバ32内に設けられた光学部品系15、24、25…とが空間的に分離して配置され、かつレーザ光源11と光学部品系15、24、25…とが単一モードのオプティカルファイバ41で接続されている。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 レーザ光源と複数の光学部品からなる光学部品系とを備え、光学現象を利用した物体間の位置合せに供されるアライメント用光学装置において、前記レーザ光源と前記光学部品系とが空間的に分離して配置され、かつ上記レーザ光源と上記光学部品系とがオプティカルファイバで接続されてなることを特徴とするアライメント用光学装置。

【請求項2】 前記オプティカルファイバは、単一モードのものであることを特徴とする請求項1に記載のアライメント用光学装置。

【請求項3】 前記光学部品系は、光ヘテロダイン干渉光学系の位相計測系を構成していることを特徴とする請求項1に記載のアライメント用光学装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、光学現象を利用した物体間の位置合せに供されるアライメント用光学装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 周知のように、最近では、超LSIの回路パターンをX線露光装置を使って等倍露光で形成する試みが成されている。このような装置を用いてパターン転写を行うには、露光に先だってマスクとウェハとを高精度に位置合せする必要がある。この場合、 $0.2\mu\text{m}$ の微細パターンを形成するには $\pm 0.05\mu\text{m}$ 程度の重ね合せ精度を実現する必要がある。

【0003】 対向配置されたマスクとウェハとを対向方向と直交する面内で高精度に位置合せする装置としては、特願昭 63-329731号や特願平 2-25836号などに示されているように、回折格子を用いた光ヘテロダイン干渉式の位置合せ装置が考えられている。

【0004】 図3には光ヘテロダイン干渉式の代表的な位置合せ装置の要部が模式的に示されている。この位置合せ装置では、図示しないマスクに回折格子1を設けるとともに、この回折格子1に対向する関係に図示しないウェハに回折格子2を設ける。

【0005】 今、図に示す直角座標上のX軸方向が位置合せ方向であるとする。回折格子1はY軸方向に配置された第1格子3aと第2格子3bとで構成される。同様に、回折格子2もY軸方向に配置された第1格子4aと第2格子4bとで構成される。すなわち、この位置合せ装置では、回折格子1の第1格子3aと回折格子2の第1格子4aとをペアにし、回折格子1の第2格子3bと回折格子2の第2格子4bとをペアにしている。

【0006】 回折格子1を構成している第1格子3aはたとえば市松模様のパターンをX軸方向に $P_1$ のピッチで設けたものとなっており、第2格子3bは透明のウィンドウに構成されている。また、回折格子2を構成している第1格子4aはウェハの表面をそのまま使った反射

2

面に形成されており、第2格子4bは市松模様のパターンをX軸方向には $P_1$ のピッチで設けたものとなっている。

【0007】 この位置合せ装置では、回折格子1を構成している第1格子3aおよび第2格子3bの上面に向け、かつ位置合せ方向と直交する面を境にして左右対称に、具体的には格子のX方向ピッチの $\pm 1$ 次の方向から異なる周波数 $f_1$ 、 $f_2$ の2本のレーザビーム5、6を照射する。これらのレーザビーム5、6は、後述するようにレーザ光源から放射されたビームをハーフミラー等で2分割した後、2台の音響光学変調素子で異なった周波数 $f_1$ 、 $f_2$ に変調して得られたものである。

【0008】 このようにレーザビーム5、6を照射すると、回折格子1の第1格子3aで反射回折された回折干渉光 $1_1$ が二次元分布して第1格子3aから射出される。同時に第2格子3bを透過し、回折格子2の第2格子4bで反射回折して干渉し、再度、第2格子3bを透過した干渉回折光 $1_2$ が二次元分布して射出される。

【0009】 そこで、干渉回折光 $1_1$ のうちの特定次数の光、たとえば位置合せ方向には0次、Y軸方向には1次の光を検出し、マスクの位置ずれに対応する位相ずれ $\phi_1$ を含んだ周波数 $\Delta f = |f_1 - f_2|$ なる第1のビート信号を得る。一方、干渉回折光 $1_2$ のうちの特定次数の光、たとえば位置合せ方向には0次、Y軸方向には1次の光を検出し、ウェハの位置ずれに対応する位相ずれ $\phi_2$ を含んだ周波数 $\Delta f = |f_1 - f_2|$ なる第2のビート信号を得る。

【0010】 この位置合せ装置では、第1のビート信号と第2のビート信号との位相差、つまり $|X_1 - X_2|$ を計算し、マスクとウェハとの位置ずれを演算して求める。そして、この値に基いてウェハテーブル駆動用のアクチュエータを制御して位置合せを行うようにしている。

【0011】 このような位置合せ装置では、周波数 $f_1$ 、 $f_2$ のレーザビーム5、6を得て回折格子1の上面に向けて前記条件で照射する系統および干渉回折光 $1_1$ 、 $1_2$ を検出して電気信号に変換する系統が必要である。

【0012】 これらの系統は、図4に示すように構成される。すなわち、図中11はレーザ光源を示している。このレーザ光源11から出た干渉性の強いレーザビームを、ビームスプリッタ12で第1の光路と第2の光路とに分ける。分けた各光束を音響光学変調素子13、14でそれぞれ微小量異なる周波数 $f_1$ 、 $f_2$ に変調し、これらを折り返しミラー15を介してマスク16に設けられた回折格子1に向けて前記関係に照射する。

【0013】 周波数 $f_1$ 、 $f_2$ の光ビームの照射によって生じた回折光のうち、位置合せ方向には0次で、位置合せ方向と直交する方向には1次の回折光 $1_1(0,1)$ 、 $1_2(0,1)$ の光を、検出光としてセンサ22、23で受

光し、2つのビート信号を得る。この2つのビート信号を位置情報としてマスク16とウェハ18との位置合せが行なわれる。なお、図4中、24はミラーを示し、25はレンズを示している。

【0014】ところで、このような位置合せ装置は、X線露光装置に対して、通常、図5に示すように設けられる。すなわち、マスク16に対向させてベリリウム壁31を設け、これらベリリウム壁31およびマスク16が器壁の一部を構成するように閉じられたチャンバ32を設け、このチャンバ32内に図4に示したレーザ光源11および音響光学変調素子13、14や折り返しミラー15等の光学部品系を収容している。そして、ベリリウム壁31とマスク16との間でのX線の減衰を少なくするためにチャンバ32内を真空雰囲気あるいはヘリウムガス雰囲気に保っている。また、レーザ光源11で発生した熱をチャンバ32外に排出するために、レーザ管33の周囲に冷媒通路34を設け、この冷媒通路34に配管35を介して冷媒を流通させるようにしている。なお、ベリリウム壁31はX線案内路36の真空を保持するためのもので、このベリリウム壁31を介してSOR等で発生したX線37が照射される。

【0015】しかしながら、上記のように構成された位置合せ装置、特にレーザ光源と複数の光学部品を組合せた光学部品系とからなるアライメント用光学装置にあっては次のような問題があった。

【0016】すなわち、レーザ管33が発振状態にあるとき、レーザ管33は発熱する。この熱の大部分は配管35を介して冷媒通路34を流通する冷媒によってチャンバ32外へ運ばれる。しかし、発生した熱の全部をチャンバ32外へ運び出すことはできない。このため、レーザ光源11の周囲の空気に密度変化が生じ、チャンバ32内に自然対流が起こる。このように自然対流が生じると、チャンバ32内に配置されている光学部品周辺の空気の空間的密度分布が時間的に変化し、この結果として光の屈折率分布が時間的に変化し、これが原因して光の光路長Lが変動する。光ヘテロダイン干渉式の位置合せ装置では、光の位相が重要な意味を有しており、光の波長をλとすると、位相は $(2\pi \cdot L/\lambda)$ に左右されるので、光路長Lが変動すると、位相も変動することになる。加えて、冷媒通路34を介してレーザ管33を一様な温度に冷却することが困難で、この結果として光軸位置の変動も起こる。これらが原因して図6に示すように、アライメント信号がいつまでも安定せず、望まれる位置合せ精度が得られない問題があった。

【0017】

【発明が解決しようとする課題】上述の如く、従来のアライメント用光学装置にあっては、構造的にアライメント信号の変動を招く問題があった。そこで本発明は、上述した不具合を解消できるアライメント用光学装置を提供することを目的としている。

【0018】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明に係るアライメント用光学装置では、レーザ光源と光学部品系とが空間的に分離して配置され、かつ上記レーザ光源と上記光学部品系とがオプティカルファイバで接続されたものとなっている。なお、光ヘテロダイン干渉式の位置合せ装置に組込む場合には、オプティカルファイバとして単一モードのものが使用される。

【0019】

【作用】レーザ光源と光学部品系とが空間的に分離して配置されているので、レーザ光源で発生した熱が光学部品系の配置場に影響を与えることはない。したがって、光学部品系の光路長が変動するようなことがなく、光の位相を安定化させることができる。また、レーザ光源のレーザ管を大気中で均一に冷却することができるので、光軸位置の変動も防止でき、アライメントの検出精度と安定性とを格段に向上させることができる。

【0020】

【実施例】以下、図面を参照しながら実施例を説明する。図1には本発明の一実施例に係るアライメント用光学装置をX線露光装置における位置合せ装置に組込んだ模式図が示されている。

【0021】この位置合せ装置は、光ヘテロダイン干渉式のもので、原理は図3および図4に示したものと同一である。したがって、図5と同一部分は同一符号で示してある。

【0022】この位置合せ装置が図5に示される従来のものと異なる点は、チャンバ32外の大気中にレーザ光源11を配置し、このレーザ光源11から出たレーザビームを単一モードのオプティカルファイバ41を介してチャンバ32内に配置されている光学部品系に導くようにしたことにある。

【0023】すなわち、レーザ光源11のレーザ管33を自然冷却可能に大気中に配置している。そして、レーザ管33から放射されたレーザビームをレンズ42を介してオプティカルファイバ41の一端側に入射させている。オプティカルファイバ41の他端側は、チャンバ32の器壁を気密に貫通してチャンバ32内に位置している。そして、その先端部にはチャンバ32内に配置された光学部品系の光入射端に位置するミラー24に対向する関係にレンズ43が設けられている。すなわち、レーザ管33から放射されたレーザビームがレンズ42、オプティカルファイバ41、レンズ43を順に介してチャンバ32内に配置されている光学部品系に入射するようになる。なお、この例においても、チャンバ32内は真空雰囲気あるいはヘリウムガス雰囲気に保たれている。

【0024】このように、レーザ光源11と光学部品系とを空間的に分離して配置しているため、レーザ光源11で発生した熱が光学部品系の配置場に影響を与えるこ

とはない。したがって、光学部品系の光路長が変動するようなことはなく、光の位相を安定化させることができる。また、レーザ光源11のレーザ管33を大気中で均一に冷却することができるので、光軸位置の変動を防止でき、アライメントの検出精度と安定性を向上させることができる。

【0025】実験によると、図2に示すように、アライメント信号に変動の生じないことが確認された。なお、本発明は上述した実施例に限定されるものではない。すなわち、上述した実施例はX線露光装置の位置合せ装置に組込まれるアライメント用光学装置に本発明を適用した例であるが、光露光装置の位置合せ装置に組込まれるアライメント用光学装置にも適用できることは勿論である。

#### 【0026】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、レーザ光源が発生した熱に起因するアライメント精度の低下および安定性の低下を解消することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例に係るアライメント用光学装置をX線露光装置の位置合せ装置に組込んだ例を示す模式図

【図2】同位置合せ装置の実験結果を示す特性図

【図3】光ヘテロダイン干渉式位置合せ装置における要

部の模式図

【図4】同位置合せ装置における光学系の構成を示す概略図

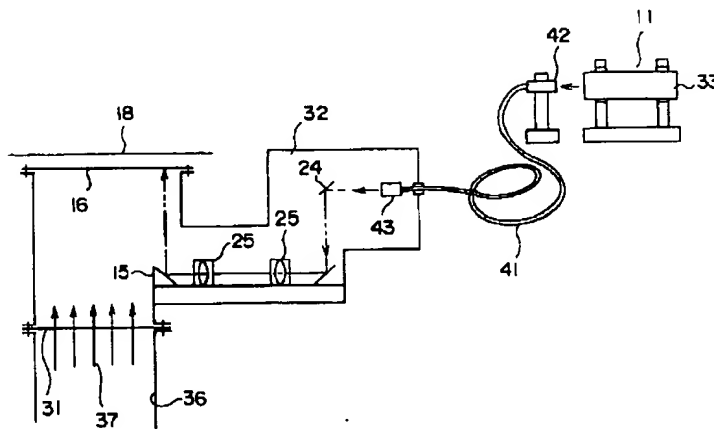
【図5】同位置合せ装置をX線露光装置に組込んだ従来例を示す模式図

【図6】同従来の位置合せ装置の実験結果を示す特性図

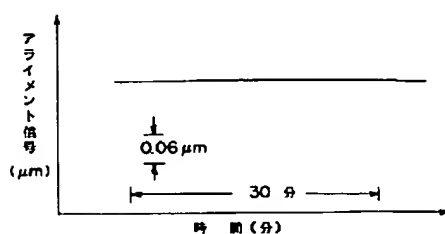
#### 【符号の説明】

1, 2…回折格子	3 a, 4 a…第1格子
3 b, 4 b…第2格子	5, 6…レーザビーム
11…レーザ光源	12…ハーフミラー
13, 14…音響光学変調素子	15…折り返しミラー
16…マスク	18…ウェハ
22, 23…センサ	24…ミラー
25…レンズ	31…ベリリウム壁
32…チャンバ	33…レーザ管
36…X線案内路	37…X線
41…オプティカルファイバ	42, 43…レンズ

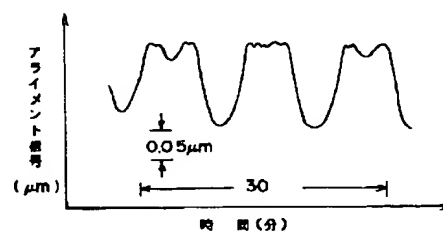
【図1】



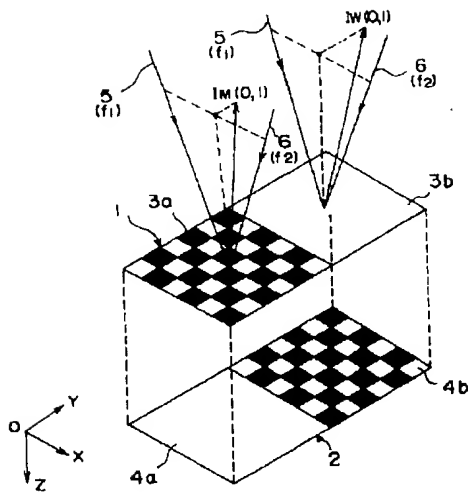
【図2】



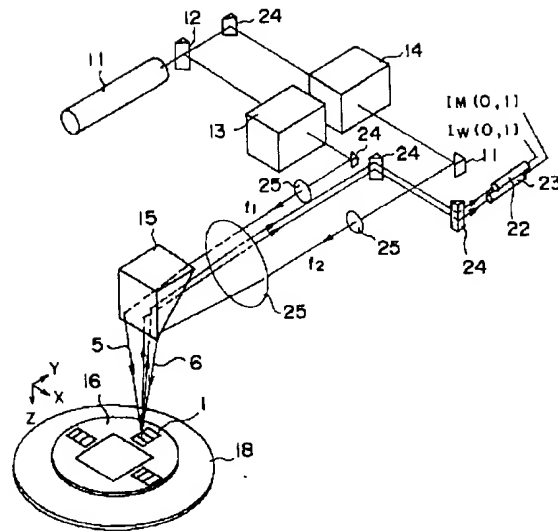
【図6】



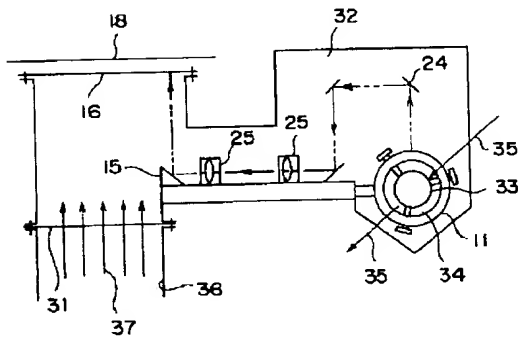
【図3】



【図4】



【図5】



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-029812

(43)Date of publication of application : 31.01.1995

(51)Int.Cl.

H01L 21/027  
G02B 27/00

(21)Application number : 05-175573

(71)Applicant : TOSHIBA CORP

(22)Date of filing : 15.07.1993

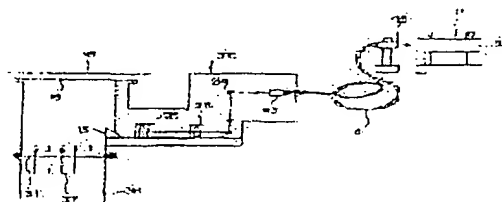
(72)Inventor : ISHIBASHI YORIYUKI

### (51) OPTICAL SYSTEM FOR ALIGNMENT

#### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To provide an optical system for alignment in which the accuracy and safety of alignment is prevented from lowering due to the heat generated from a laser light source.

**CONSTITUTION:** A laser light source 1 is disposed while being separated spatially from optical components 15, 24, 25... disposed in a chamber 32. The laser light source 11 is connected with the optical components 15, 24, 25 through a single mode optical fiber 41.



### LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 09.02.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 11.06.2002

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

<http://www19.ipdl.ncipi.go.jp/PA1/result/detail/main/AAAAA>



\* NOTICES \*

JPO and NCIP1 are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] Optical equipment for alignment characterized by having the optic system which consists of a laser light source and two or more optics, and said laser light source and said optic system dissociating spatially, and it being arranged in the optical equipment for alignment with which alignment between the bodies using optical phenomena is presented, and coming to connect the above-mentioned laser light source and the above-mentioned optic system by the optical fiber.

[Claim 2] Said optical fiber is optical equipment for alignment according to claim 1 characterized by being the thing of a single mode.

[Claim 3] Said optic system is optical equipment for alignment according to claim 1 characterized by constituting the phase measurement system of an optical heterodyne interference optical system.

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**DETAILED DESCRIPTION**

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] This invention relates to the optical equipment for alignment with which alignment between the bodies using optical phenomena is presented.

[0002]

[Description of the Prior Art] As everyone knows, recently, the attempt which forms the circuit pattern of a VLSI by actual size exposure using an X-ray aligner has accomplished. In order to perform a pattern imprint using such equipment, it is necessary to align a mask and a wafer with high precision in advance of exposure. In this case, 0.2 It is necessary to realize superposition precision of about \*\*0.05 micrometers to form the detailed pattern of mum.

[0003] As equipment which aligns the mask by which opposite arrangement was carried out, and a wafer with high precision in the field which intersects perpendicularly with the opposite direction, it is Japanese Patent Application No. No. 329731 [ 63 to ], and Japanese Patent Application No. The alignment equipment of an optical heterodyne interference type using a diffraction grating is considered as shown in No. 25836 [ two to ] etc.

[0004] The important section of the typical alignment equipment of an optical heterodyne interference type is typically shown in drawing 3 . With this alignment equipment, while forming a diffraction grating 1 in the mask which is not illustrated, a diffraction grating 2 is formed in the wafer which is not illustrated in the relation which counters this diffraction grating 1.

[0005] Now, suppose that X shaft orientations on the rectangular coordinates shown in drawing are the alignment directions. A diffraction grating 1 consists of 1st grid 3a and 2nd grid 3b which have been arranged at Y shaft orientations. Similarly, it consists of 1st grid 4a and 2nd grid 4b by which the diffraction grating 2 has also been arranged at Y shaft orientations. That is, with this alignment equipment, 1st grid 3a of a diffraction grating 1 and 1st grid 4a of a diffraction grating 2 are made into a pair, and 2nd grid 3b of a diffraction grating 1 and 2nd grid 4b of a diffraction grating 2 are made into the pair.

[0006] 1st grid 3a which constitutes the diffraction grating 1 is Px to X shaft orientations about a checkered pattern. It is what was prepared in the pitch and 2nd grid 3b is constituted by the window of transparency. Moreover, 1st grid 4a which constitutes the diffraction grating 2 is formed in the reflector using the front face of a wafer as it is, and 2nd grid 4b is Px in X shaft orientations about a checkered pattern. It is what was prepared in the pitch.

[0007] It is a frequency f1 which is specifically different from the primary [ \*\* ] direction of the direction pitch of X of a grid in bilateral symmetry bordering on the field which intersects perpendicularly with the alignment direction, and f2 towards the top face of 1st grid 3a which constitutes the diffraction grating 1 from this alignment equipment, and 2nd grid 3b. Two laser beams 5 and 6 are irradiated. These laser beams 5 and 6 are a frequency f1 which is different by two sets of acoustooptics modulation elements after the half mirror etc. divided into two the beam emitted from the laser light source so that it might mention later, and f2. It is become irregular and obtained.

[0008] Thus, diffraction interference light IM by which reflection diffraction was carried out by 1st grid 3a of a diffraction grating 1 when laser beams 5 and 6 were irradiated Two dimensions

are distributed and it is injected from 1st grid 3a. The interference diffracted light IW which penetrated 2nd grid 3b to coincidence, carried out reflection diffraction, interfered by 2nd grid 4b of a diffraction grating 2, and penetrated 2nd grid 3b again. Two dimensions are distributed and it is injected.

[0009] Then, the interference diffracted light IM To zero-order and Y shaft orientations, the primary light is detected in the light, for example, alignment direction, of a specific degree of [ inner ], and the 1st beat signal containing phase shift  $\phi_{IM}$  corresponding to a location gap of a mask frequency  $\Delta f = |f_1 - f_2|$  Becoming is acquired in it. On the other hand, it is the interference diffracted light IW. Phase shift  $\phi_{IW}$  corresponding to [ in the light, for example, alignment direction, of a specific degree of / inner /, detect the primary light to zero-order and Y shaft orientations, and ] a location gap of a wafer. The 2nd included beat signal frequency  $\Delta f = |f_1 - f_2|$  Becoming is acquired.

[0010] With this alignment equipment, the phase contrast of the 1st beat signal and the 2nd beat signal, i.e.,  $|X_M - X_W|$ , is calculated, and it calculates and asks for the location gap with a mask and a wafer. And it is made to align by controlling the actuator for a wafer table drive based on this value.

[0011] With such alignment equipment, it is a frequency  $f_1$  and  $f_2$ . The network which detects the network and the interference diffracted lights IM and IW which laser beams 5 and 6 are obtained and are irradiated on said conditions towards the top face of a diffraction grating 1, and is changed into an electrical signal is required.

[0012] These networks are constituted as shown in drawing 4. That is, 11 in drawing shows the laser light source. The strong laser beam of the coherence which came out of this laser light source 11 is divided into the 1st optical path and 2nd optical path by the beam splitter 12. part beam each flux of light -- the acoustooptics modulation elements 13 and 14 -- respectively -- fine -- \*\*\*\*\* -- a frequency  $f_1$  and  $f_2$  \*\* which becomes irregular and irradiates these at said relation towards the diffraction grating 1 prepared in the mask 16 through the mirror 15 by return.

[0013] A frequency  $f_1$  and  $f_2$  In the direction which intersects perpendicularly in the alignment direction with the alignment direction by zero-order among the diffracted lights produced by the exposure of a light beam, they are the primary diffracted lights IM (0 1) and IW (0 1). Light is received by sensors 22 and 23 as a detection light, and two beat signals are acquired. Alignment with a mask 16 and a wafer 18 is performed by making these two beat signals into positional information. In addition, 24 show a mirror among drawing 4 and 25 shows the lens.

[0014] By the way, to an X-ray aligner, such alignment equipment is usually formed, as shown in drawing 5. That is, the mask 16 was made to counter, the beryllium wall 31 was established, the chamber 32 closed so that these beryllium wall 31 and a mask 16 might constitute a part of container wall was formed, and the optic system of the laser light source 11 and the acoustooptics modulation elements 13 and 14 which were shown in drawing 4, or clinch mirror 15 grade is held in this chamber 32. And in order to lessen attenuation of the X-ray between the beryllium wall 31 and a mask 16, the inside of a chamber 32 is maintained at the vacuum ambient atmosphere or the gaseous helium ambient atmosphere. Moreover, in order to discharge the heat generated in the laser light source 11 out of a chamber 32, he establishes the refrigerant path 34 in the perimeter of the laser tubing 33, and is trying to make this refrigerant path 34 carry out conduction of the refrigerant through piping 35. In addition, X-ray 37 which the beryllium wall 31 is for holding the vacuum of the X-ray guidance way 36, and was generated in SOR etc. through this beryllium wall 31 is irradiated.

[0015] However, if it was in the alignment equipment constituted as mentioned above, especially the optical equipment for alignment which consists of an optic system which combined a laser light source and two or more optics, there were the following problems.

[0016] That is, when the laser tubing 33 is in an oscillation condition, the laser tubing 33 generates heat. The greater part of this heat is carried out of a chamber 32 with the refrigerant which carries out conduction of the refrigerant path 34 through piping 35. However, all of the generated heat cannot be carried out out of a chamber 32. For this reason, consistency change arises to the air around a laser light source 11, and a free convection happens into a chamber

32. Thus, if a free convection arises, the spatial density distribution of the air of the optic circumference arranged in the chamber 32 will change in time, the rate distribution of optical refraction will change in time as this result, this will result, and the optical path length  $L$  of light will be changed. With the alignment equipment of an optical heterodyne interference type, if the phase of light has important semantics and sets wavelength of light to  $\lambda$ , since a phase will be influenced by  $(2\pi L/\lambda)$ , when the optical path length  $L$  is changed, a phase will also be changed. In addition, it is difficult to cool the laser tubing 33 to uniform temperature through the refrigerant path 34, and fluctuation of an optical-axis location also takes place as this result. As these resulted and it was shown in drawing 9, there was a problem from which an alignment signal is not forever stabilized and the alignment accuracy desired is not acquired.

[0017]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] If it was in the conventional optical equipment for alignment like \*\*\*\*, there was a problem which causes fluctuation of an alignment signal structurally. Then, this invention aims at offering the optical equipment for alignment which can cancel the fault mentioned above.

[0018]

[Means for Solving the Problem] In order to attain the above-mentioned purpose, with the optical equipment for alignment concerning this invention, the laser light source and the optic system dissociated spatially, and it has been arranged, and the above-mentioned laser light source and the above-mentioned optic system were connected by the optical fiber. In addition, when including in the alignment equipment of an optical heterodyne Interference type, the thing of a single mode is used as an optical fiber.

[0019]

[Function] Since a laser light source and an optic system dissociate spatially and are arranged, the heat generated in the laser light source does not affect the arranging space of an optic system. Therefore, the phase of light can be stabilized so that the optical path length of an optic system cannot be changed, moreover, since laser tubing of a laser light source can be cooled to homogeneity in atmospheric air, fluctuation of an optical-axis location can also be prevented, and the detection precision and stability of alignment can be boiled markedly and can be raised.

[0020]

[Example] Hereafter, an example is explained, referring to a drawing. The mimetic diagram which built the optical equipment for alignment concerning one example of this invention into the alignment equipment in an X-ray aligner is shown in drawing 1.

[0021] This alignment equipment is the thing of an optical heterodyne interference type, and the principle is the same as what was shown in drawing 3 and drawing 4. Therefore, the same sign has shown the same part as drawing 5.

[0022] A different point from the conventional thing this alignment equipment is indicated to be to drawing 5 is to have made it lead the laser beam which has arranged the laser light source 11 and came out of this laser light source 11 into the atmospheric air besides a chamber 32 to the optic system arranged in the chamber 32 through the optical fiber 41 of a single mode.

[0023] That is, the laser tubing 33 of a laser light source 11 is arranged in atmospheric air possible [ natural air cooling ]. And incidence of the laser beam emitted from the laser tubing 33 is carried out to the end side of an optical fiber 41 through a lens 42. The other end side of an optical fiber 41 penetrates the container wall of a chamber 32 airtightly, and is located in a chamber 32. And the lens 43 is formed in the relation which counters the mirror 24 located in the optical incidence edge of the optic system arranged in a chamber 32 at the point. That is, incidence is carried out to the optic system by which the laser beam emitted from the laser tubing 33 is arranged in order in the chamber 32 through the lens 42, the optical fiber 41, and the lens 43. In addition, the inside of a chamber 32 is maintained at the vacuum ambient atmosphere or the gaseous helium ambient atmosphere also in this example.

[0024] Thus, since it dissociated spatially and the laser light source 11 and the optic system are arranged, the heat generated in the laser light source 11 does not affect the arranging space of an optic system. Therefore, the phase of light can be stabilized so that the optical path length of an optic system cannot be changed. Moreover, since the laser tubing 33 of a laser light source

11 can be cooled to homogeneity in atmospheric air, fluctuation of an optical-axis location can be prevented and the detection precision and stability of alignment can be raised.

[0025] According to the experiment, as shown in drawing 2, it was checked that fluctuation does not arise to an alignment signal. In addition, this invention is not limited to the example mentioned above. That is, although the example mentioned above is an example which applied this invention to the optical equipment for alignment built into the alignment equipment of an X-ray aligner, of course, it is applicable also to the optical equipment for alignment built into the alignment equipment of an optical aligner.

[0026]

[Effect of the Invention] As explained above, according to this invention, the fall of the alignment precision resulting from the heat which the laser light source generated, and the fall of stability are cancelable.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.

3. In the drawings, any words are not translated.

---

DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] The mimetic diagram showing the example which built the optical equipment for alignment concerning one example of this invention into the alignment equipment of an X-ray aligner

[Drawing 2] The property Fig. showing the experimental result of homotopic doubling equipment

[Drawing 3] The mimetic diagram of the important section in optical heterodyne interference type alignment equipment

[Drawing 4] The schematic diagram showing the configuration of the optical system in homotopic doubling equipment

[Drawing 5] The mimetic diagram showing the conventional example which built homotopic doubling equipment into the X-ray aligner

[Drawing 6] The property Fig. showing the experimental result of the alignment equipment of

\*\*\*\*\*

[Description of Notations]

1 Two -- Diffraction grating 3a, 4a -- The 1st grid

3b, 4b -- The 2nd grid 5 Six -- Laser beam

11 -- Laser light source 12 -- Half mirror

13 14 -- Acoustooptics modulation element 15 -- Clinch mirror

16 -- Mask 18 -- Wafer

22 23 -- Sensor 24 -- Mirror

25 -- Lens 31 -- Beryllium wall

32 -- Chamber 33 -- Laser tubing

36 -- X-ray guidance way 37 -- X-ray

41 -- Optical fiber 42 43 -- Lens

---

[Translation done.]

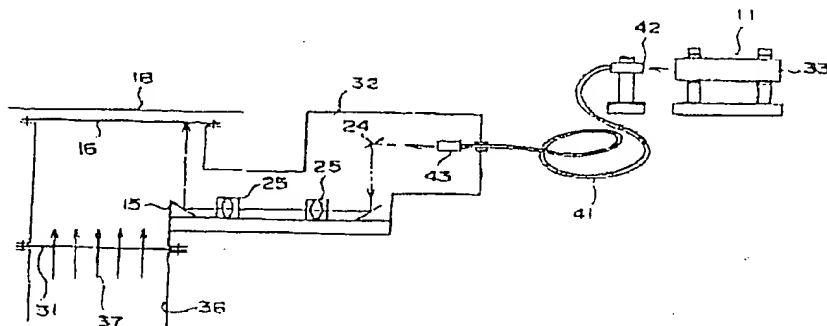
\* NOTICES \*

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

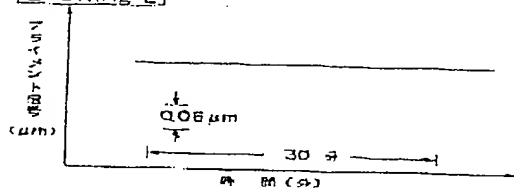
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

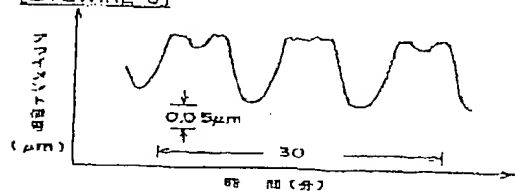
[Drawing 1]



[Drawing 2]



[Drawing 6]



[Drawing 3]

